

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS *INTERNET OF THING* DENGAN MODUL NODEMCU V3 ESP8266

Muhammad Thoriq

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : muhammadthoriq16050874013@mhs.unesa.ac.id

Farid Baskoro

Dosen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : faridbaskoro@unesa.ac.id

Abstrak

Sistem keamanan kendaraan bermotor pada penelitian sebelumnya memiliki kekurangan antar muka secara langsung (*Maps*), tidak dapat dimonitoring secara *real time* dan masih menggunakan modul GSM. Dengan adanya kekurangan tersebut, maka peneliti ingin mengembangkan sistem yang bisa memantau posisi letak sepeda motor yang dapat dimonitoring dan dikontrol melalui aplikasi android yakni *Blynk*. *Prototype* ini akan menggunakan sebuah mikrokontroler (NodeMCU V3 ESP8266), modul GPS, modul sensor getar, modul relay, buzzer dan led. Modul GPS berfungsi untuk menentukan koordinat posisi pada sepeda motor dan akan dikirimkan lalu ditampilkan melalui aplikasi *Blynk* yang terdapat pada android. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu memonitoring sepeda motor dengan rata-rata 1,6909 detik sekali. Tingkat keakurasian 100% dan tingkat presisi 100%. Sistem akan memonitoring dan mengontrol kendaraan dari jarak jauh dengan menggunakan NodeMCU sebagai *Internet Of Thing* (IoT) dengan baik melalui aplikasi *Blynk*.

Kata kunci : kendaraan bermotor, sistem keamanan, NodeMCU V3 ESP8266, *Internet Of Thing*, *Blynk*.

Abstract

The motor vehicle security system in previous studies has a direct interface deficiency (MAPS), can not be monitored in real time and still use the GSM module. With these shortcomings, researchers want to develop a system that can monitor the location of motorcycles that can be monitored and controlled through the Android application namely *Blynk*. This *Prototype* will use a microcontroller (NodeMCU V3 ESP8266), GPS module, Vibration sensor module, relay module, buzzer and LED. The GPS module serves to determine the coordinates of the position on the motorcycle and will be delivered and displayed through the *Blynk* application found on Android. Based on the test results, the system is able to monitor motorcycles with an average of 1.6909 seconds. 100% accuracy rate and 100% precision rate. The system will monitor and control the vehicle remotely by using NodeMCU as the *Internet Of Thing* (IoT) well through the *Blynk* app.

Keywords: vehicle, security system, NodeMCU V3 ESP8266, *Internet Of Thing*, *Blynk*.

PENDAHULUAN

Pada era sekarang ini perkembangan zaman sangatlah pesat, banyak kendaraan umum seperti sepeda motor yang sering digunakan sebagai sarana transportasi masyarakat. Akan tetapi, kurangnya kesadaran masyarakat memperhatikan sistem keamanan pada sepeda motor. Saat ini sepeda motor di Indonesia hanya dilengkapi sistem

keamanan yang sesuai *standart*, sehingga banyaknya kasus pencurian kendaraan sepeda motor yang diredakan oleh masyarakat saat ini, Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2019) rata-rata tingkat tindakan kasus kriminal pencurian kendaraan bermotor yang ada di Indonesia sebesar 27.731 kasus.

Teknologi menjadi salah satu aspek yang sering digunakan oleh masyarakat.

Berdasarkan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2017) perkembangan teknologi di Indonesia khusus Internet sudah mencapai 54,68% dengan total user 143.260.000 dari total populasi yang ada di Indonesia sebesar 262.000.000 orang. Teknologi satu ini sudah sangat berkembang, perkembangan tersebut memungkinkan manusia untuk melakukan sesuatu dengan instan dan mudah. Apalagi sekarang jaringan internet sudah menjalar diberbagai pelosok negeri. Maka komunikasi dengan jaringan internet sangatlah mudah dilakukan. Jadi untuk penelitian ini, peneliti akan memfokuskan di bagian *Internet Of Thing* (IoT). *Internet of Thing* merupakan sebuah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan yaitu setiap obyek fisik saling terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan otomatis antar perangkat lain (Sulistiyanto, 2015).

Berawal dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Husnibes Muchtar dan Bayu Firdaus (2017) dengan judul “Perancangan Sistem Keamanan Tambahan Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Aplikasi Android Dengan Menggunakan Mikrokontroler” menunjukkan bahwa koordinat dari modul GPS yang dikirimkan hanya melalui modul GSM dan belum ada Interface secara langsung (*Maps*) untuk memonitoring dan mengendalikan kendaraan tersebut. Penelitian ini juga belum menggunakan *Internet Of Thing* untuk berkomunikasi antar perangkat.

Kemudian terdapat penelitian yang dilakukan oleh Fredy, Dr. Ir. Sony Sumaryo, M.T., Ir. Porman Pangaribuan, M.T. (2018) yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Sepeda Motor Menggunakan Modul GPS Berbasis Android” menunjukkan bahwa perancangan sistem monitoring sepeda motor masih menggunakan modul GSM dan interface sudah menggunakan Maps akan tetapi tidak bisa memonitoring secara terus menerus, penelitian ini hanya bisa membuka Maps ketika ditekan pada sms yang telah masuk. Hal ini membuat kurang efektif dalam hal memonitoring secara real time.

Kemudian terdapat penelitian yang dilakukan oleh Y. Dul Muchlisin dan J. Eko Istiyanto (2011) yang berjudul “Implementasi Sistem Pelacak Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS dan GPRS Dengan Integrasi *Google map*” menunjukkan bahwa sistem yang telah dibuat belum terdapat fasilitas pencarian, navigasi dan fasilitas informasi tempat. GPRS yang digunakan masih memerlukan fasilitas SMS pada aplikasi mobile.

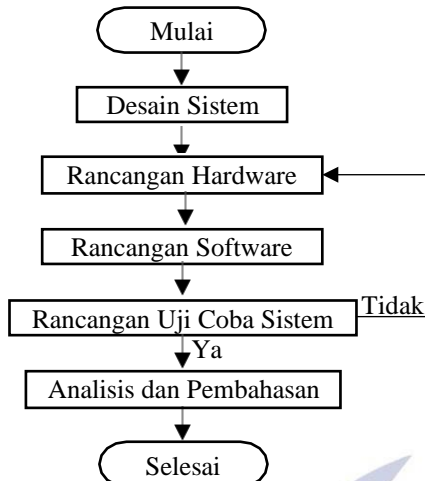
Dari beberapa penelitian sebelumnya, peneliti ingin mengembangkan sistem keamanan kendaraan bermotor yang dapat memonitoring posisinya menggunakan aplikasi *Blynk* pada *smartphone* dan mengendalikan kendaraan sepeda motor berbasis *Internet Of Thing* (IoT), dengan navigasi, pencarian dan interface yang ditampilkan pada *smartphone* bisa secara langsung dan *real-time* untuk memonitoring kendaraan sepeda motor tersebut, sehingga dapat mengatasi kekurangan dari penelitian sebelumnya. Sistem ini dilengkapi dengan kecanggihan untuk mengirimkan notifikasi melalui *smartphone* apabila kendaraan sepeda motor akan dicuri. Dan sistem ini juga dilengkapi dengan keamanan membunyikan *buzzer* yang bisa dikendalikan melalui jarak jauh.

PERANCANGAN SISTEM

Rancangan Bangun Penelitian

Dimulai dengan mendesain sistem kemudian dilanjutkan dengan rancangan hardware dan software selanjutnya sistem akan diuji coba. Apabila sistem tidak berjalan sesuai tujuan maka Kembali menuju rancangan hardware, hal ini bertujuan agar sistem berjalan sesuai tujuan penelitian. Apabila uji coba sistem telah berjalan sesuai tujuan maka menuju proses terakhir yaitu analisis dan pembahasan.

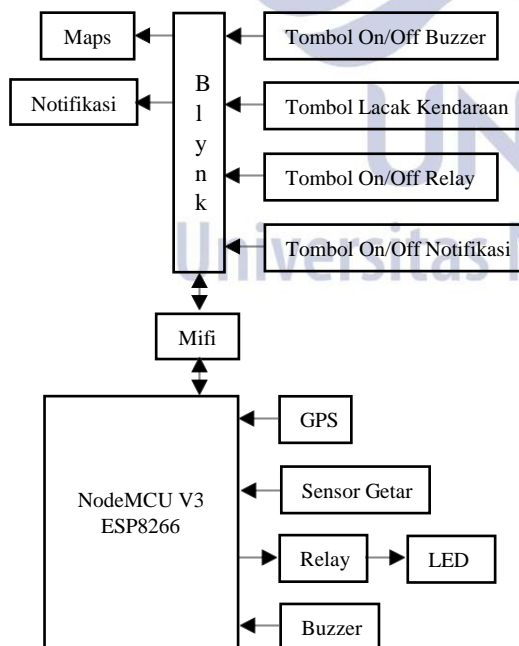
Terdapat Diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Desain Sistem

Berikut adalah rancangan desain sistem yang akan dibuat, sistem keamanan kendaraan bermotor ini menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontrollernya, GPS modul sebagai input dari NodeMcu untuk melacak kendaraan bermotor, sensor getar/sensor SW-420 sebagai input notifikasi pada aplikasi *blinky*, *buzzer* sebagai aktuator/klakson kendaraan, modul relay sebagai on/off kendaraan bermotor yang menggunakan led indikator sebagai *indicator* hidup atau matinya kendaraan. Desain sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



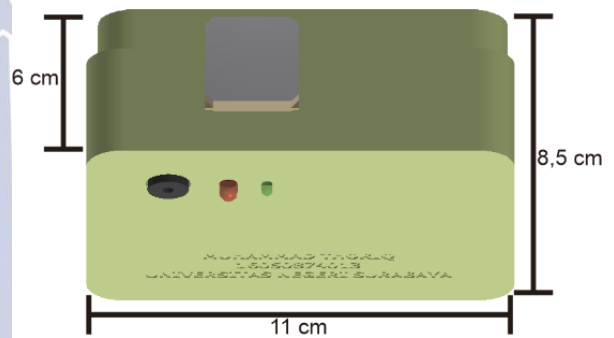
Gambar 2. Block Diagram Sistem

Rancangan Perangkat Keras (Hardware)

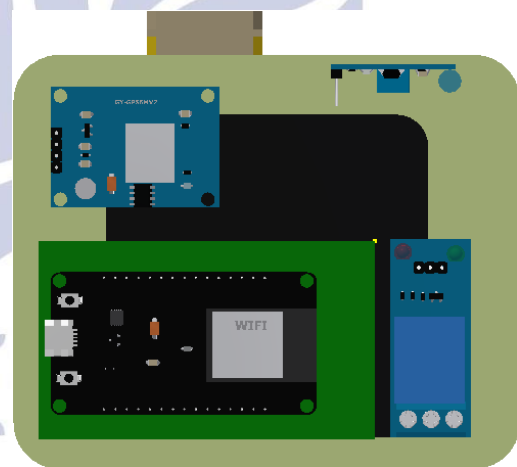
Terdiri atas perancangan mekanik dan perancangan elektronik.

1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik dibuat berbentuk box dengan menggunakan bahan dari akrilik. Perancangan mekanik terdiri dari Mifi, NodeMCU V3 ESP8266, GPS Modul, Modul Relay 1 Channel, Sensor SW-420, Led, Buzzer, Batrai. Seperti ditampilkan pada Gambar 3 hingga Gambar 4.



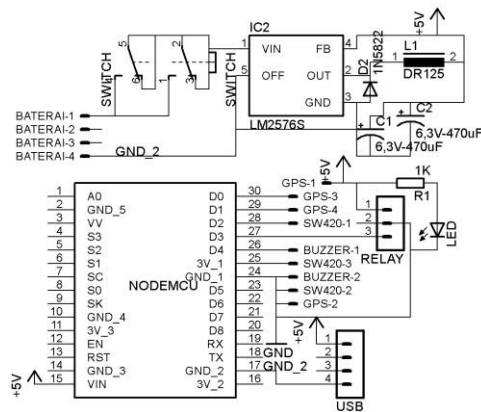
Gambar 3. Desain Box Bagian Luar



Gambar 4. Desain Box Bagian Dalam

2. Perancangan Elektronik

Perancangan elektronik ini ditunjukkan dalam skematik rangkaian dengan menggunakan aplikasi *eagle* yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Skematik Rangkaian

Rancangan Perangkat Lunak (Software)

Rancangan perangkat lunak merupakan tahap pembuatan program yang berfungsi sebagai menjalankan alat supaya sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan menggunakan *software* Arduino IDE 1.8.12 untuk membuat *script* program dengan Bahasa C. Rancangan perangkat lunak (*software*) terdiri atas pembuatan program pada Arduino IDE, Pembuatan desain aplikasi pada *smartphone*.

1. Pembuatan Program pada Arduino IDE

Pembuatan program sistem pada Arduino IDE meliputi: Program koneksi NodeMCU dengan *Mifi*, Program koneksi *Blynk* dengan NodeMCU V3 ESP8266, Program GPS

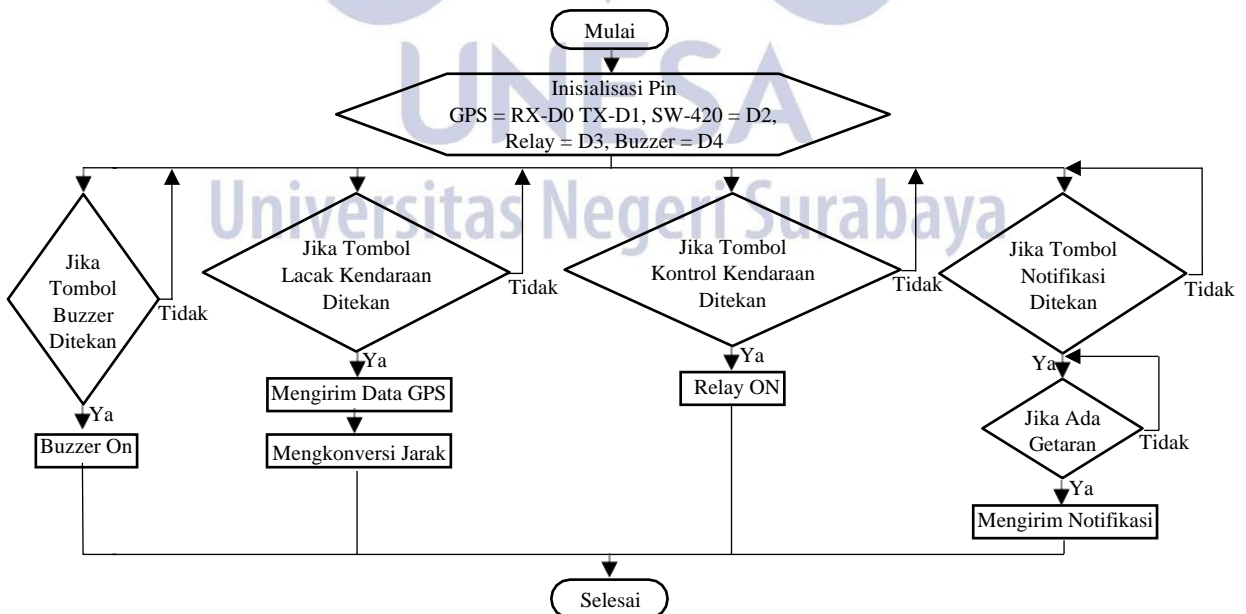
modul, program sensor SW-420, Program modul relay 1 *channel*.

Langkah pertama yaitu menginisialisasi pin-pin yang akan digunakan pada NodeMCU yaitu pin D0 pada NodeMCU untuk pin RX pada modul GPS, pin D1 pada nodeMCU untuk pin TX pada modul gps, pin D2 pada NodeMCU untuk pin data pada Sensor SW-420, pin D3 pada nodeMCU untuk pin *Output* pada modul *relay* 1 *Channel* dan pin D4 pada NodeMCU untuk pin *Output* pada *buzzer*.

Selanjutnya tekan tombol lacak kendaraan pada *blynk* supaya NodeMCU dapat mengirimkan koordinat dari kendaraan tersebut dan setelah mengirim koordinat maka akan dengan otomatis mengkonversi jarak antara kedua koordinat. Jika tombol lacak kendaraan ditekan lagi maka akan menonaktifkan pelacakan, hal ini bertujuan untuk menghemat batrai pada *smartphone*.

Selanjutnya tekan tombol *notifikasi* untuk mengirimkan *notifikasi* apabila terdapat getaran pada kendaraan (sepeda akan dicuri) maka akan mengirimkan *notifikasi* pada *smartphone*. Jika tombol *notifikasi* ditekan lagi maka akan menonaktifkan *notifikasi*.

Selanjutnya tekan tombol matikan sepeda untuk mengaktifkan *relay* menjadi *ON* supaya aki yang terdapat pada kendaraan diputus sehingga kendaraan tidak bisa dinyalakan,



Gambar 6. Flowchart Perancangan Program

dengan menggunakan *led* indikator sebagai ganti aki yang sudah terputus atau belum.

Selanjutnya tekan tombol *buzzer* untuk mengaktifkan alarm pada kendaraan. Jika tombol *buzzer* ditekan lagi hal ini mengakibatkan *buzzer* tidak aktif atau alarm tidak berbunyi.

Adapun *flowchart* software Arduino IDE pada NodeMCU seperti pada Gambar 6. *Flowchart* tersebut nantinya akan diupload pada board NodeMCU V3 ESP8266.

2. Pembuatan Desain Aplikasi pada Smartphone

Pembuatan desain aplikasi pada *Smartphone* Android sebagai *interface*, menggunakan aplikasi *Blynk*. Desain aplikasi ini terdiri dari 4 Button, 1 Maps, 1 Setting Notifikasi dan 6 Display.

Rancangan Uji Coba Sistem

Rancangan uji coba sistem ini terdiri atas 3 pengujian. Pengujian yang pertama adalah pengujian rata-rata waktu respon dari tiap komponen, pengujian yang kedua adalah pengujian jarak dan pengujian yang ketiga yakni pengujian keakurasian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Perancangan Alat

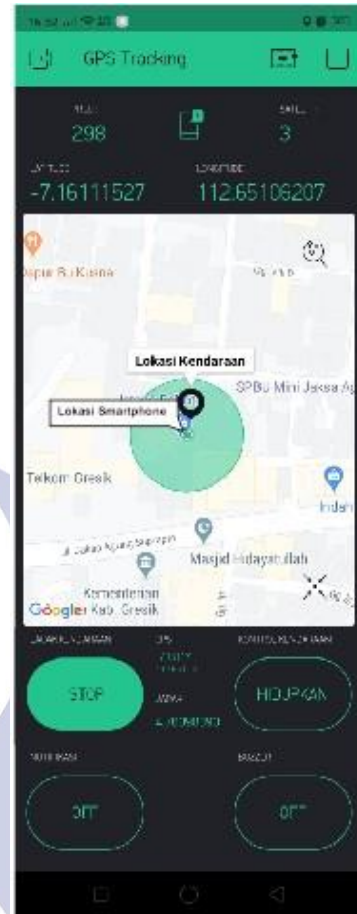
Tampilan hasil rancangan *hardware* berupa *box* alat sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis *Internet of Thing* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Box Alat

2. Hasil Perancangan Sistem Aplikasi

Tampilan hasil rancangan sistem berupa aplikasi pada *Blynk* ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 8. Tampilan Aplikasi

Pada Gambar 8 terdapat display nilai Precision, notifikasi setting, display nilai satelit, display latitude dan longitude dari Alat, Google Maps, display latitude dan longitude dari *smartphone*, display nilai jarak, tombol lacak kendaraan, tombol kontrol kendaraan, tombol notifikasi dan tombol *buzzer*.

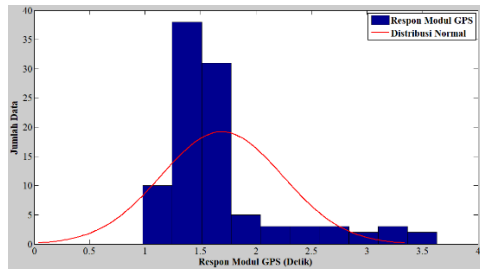
Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem ada 6 pengujian yaitu, pengujian GPS modul, pengujian modul relay, pengujian *buzzer*, pengujian sensor SW-420, pengujian koneksi NodeMCU dengan Aplikasi dan pengujian keseluruhan sistem.

1. Pengujian GPS GY-NEO6MV2

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil respon pembacaan koordinat dari modul GPS GY-NEO6MV2 ke aplikasi *Blynk*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan pin RX modul GPS ke D0 NodeMCU dan TX modul GPS ke D2 NodeMCU. Setelah program diupload maka data bisa dilihat melalui aplikasi *Blynk* dengan cara menekan tombol lacak kendaraan terlebih dahulu sehingga

didapatkan hasil respon seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

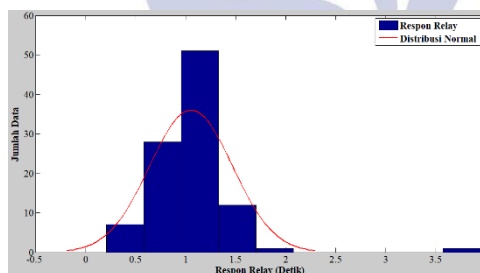


Gambar 9. Histogram Hasil Respon Modul GPS

Dengan 100 kali percobaan yang ditunjukkan pada Gambar 9. Maka, dapat diketahui waktu rata-rata hasil respon dari modul GPS adalah 1,6909 detik.

2. Pengujian Relay

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil respon relay sebagai *cut-off engine* yang dikontrol melalui aplikasi *Blynk*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menekan tombol kontrol kendaraan sehingga didapatkan hasil respon seperti ditunjukkan pada Gambar 10.

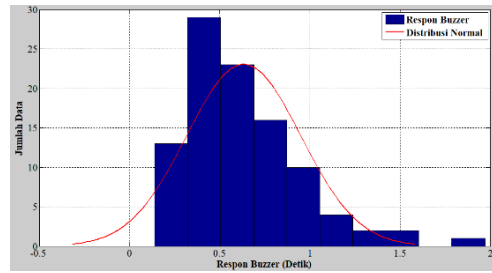


Gambar 10. Histogram Hasil Respon Relay

Dengan 100 kali percobaan yang ditunjukkan pada Gambar 10. Maka, dapat diketahui waktu rata-rata hasil respon dari modul relay adalah 1,0558 detik.

3. Pengujian Buzzer

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil respon dari *buzzer*. *Buzzer* sebagai pengganti dari klakson sepeda motor. Pengujian ini dilakukan dengan cara menekan tombol *buzzer* pada aplikasi *Blynk* sehingga didapatkan hasil respon *buzzer* yang ditampilkan pada Gambar 11.

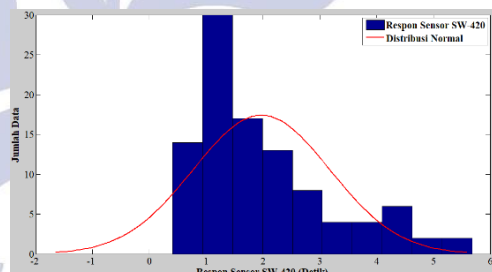


Gambar 11. Histogram Hasil Respon Buzzer

Dengan 100 kali percobaan yang ditunjukkan pada Gambar 11. Maka, dapat diketahui waktu rata-rata hasil respon dari *buzzer* adalah 0,6332 detik.

4. Pengujian Sensor Getar SW-420

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja serta hasil respon dari sensor SW-420 terhadap notifikasi yang akan dikirimkan melalui *smartphone*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menekan tombol notifikasi kemudian sistem akan mendeteksi keaamanan dari kendaraan tersebut. Apabila kendaraan kendaraan dicuri maka *smartphone* akan mengirimkan notifikasi sehingga didapatkan hasil kinerja dan hasil respon dari sensor SW-420 terhadap notifikasi yang ditunjukkan pada Gambar 12.

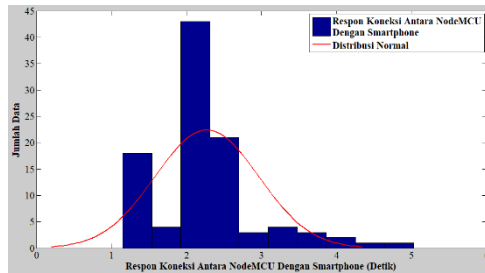


Gambar 12. Histogram Hasil Respon dari Sensor SW-420 Terhadap Notifikasi

Dengan 100 kali percobaan yang ditunjukkan pada Gambar 12. Maka, dapat diketahui waktu rata-rata hasil respon dari sensor SW-420 terhadap notifikasi adalah 1,972 detik.

5. Pengujian Koneksi NodeMCU dengan Smartphone

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil respon koneksi NodeMCU dengan *smartphone*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghidupkan sistem sampai sistem akan terhubung ke *smartphone* sehingga didapatkan hasil respon koneksi antara NodeMCU dengan *smartphone* yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Histogram Hasil Respon Koneksi Antara NodeMCU dengan Smartphone

Dengan 100 kali percobaan yang ditunjukkan pada Gambar 13. Maka, dapat diketahui waktu rata-rata hasil respon dari koneksi antara NodeMCU dengan smartphone adalah 2,2732 detik.

6. Pengujian Keseluruhan Sistem

Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui apakah sistem sudah dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Pengujian ini akan menentukan keberhasilan sistem dalam memonitoring maupun mengontrol alat dari jarak jauh melalui *smartphone*. Pengujian ini dilakukan pada 10 tempat yang berbeda-beda dengan 10 kali pengambilan data pada setiap tempat dan hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 14. Berikut merupakan rumus untuk menghitung jarak

dari kedua koordinat dengan menggunakan *teorema haversine* yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$\begin{aligned}\Delta lat &= lat2 - lat1 \\ \Delta long &= long2 - long1 \\ a &= (\sin(\frac{\Delta lat}{2}))^2 + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times (\sin(\frac{\Delta long}{2}))^2 \\ c &= 2 \times a \times \tan 2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\ Jarak &= 6373 \times c\end{aligned}\quad (1)$$

Dengan menggunakan persamaan 1 maka didapatkan hasil data percobaan yang ditunjukkan pada Gambar 14.

Dari 100 kali percobaan maka dapat ditentukan nilai akurasi dan presisi dengan menggunakan metode *confusion matrix* seperti Tabel 1 berikut.

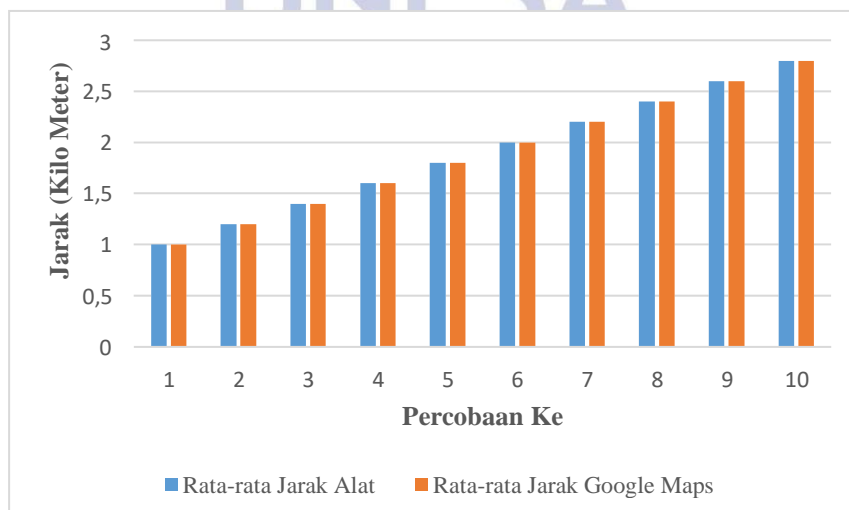
Tabel 1. Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

		Nilai yang sebenarnya	
		True	False
Nilai Prediksi	True	TP = 100	FP = 0
	False	FN = 0	TN = 0

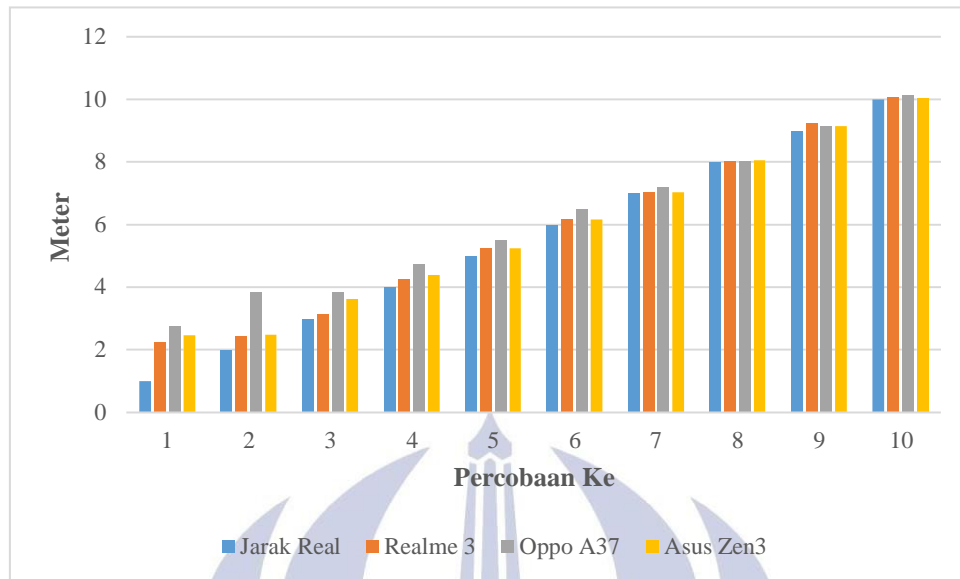
Perhitungan presisi dan akurasi pada sistem keamanan kendaraan bermotor dapat menggunakan Persamaan 2 dan 3 berikut.

$$Presentase_Presisi = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% \quad (2)$$

$$Presentase_Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (3)$$



Gambar 14. Grafik Batang Rata-rata Perbandingan Jarak Alat & Google Maps



Gambar 15. Grafik Batang Rata-rata Perbandingan Kualitas GPS pada *Smartphone*

Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan pada Persamaan 2 dan 3 yang telah dilakukan dapat diketahui nilai presisi sebesar 100% dan nilai akurasi sebesar 100%.

Dari 100 kali percobaan yang dilakukan, seluruh hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan tujuan penelitian. Menurut hasil data yang didapatkan, tingkat efektivitas dari sistem keamanan kendaraan berbasis *Internet of Thing* dengan NodeMCU V3 ESP8266 ini dapat dikatakan efektif karena sistem telah berjalan dengan baik serta bisa memonitoring dan mengontrol dari jarak jauh dengan rata-rata presentasi presisi dan akurasi sebesar 100% melebihi presentase idealnya yaitu 85%.

Terdapat percobaan pengukuran dengan jarak 1-10 meter dengan menggunakan perbandingan 3 *smartphone* yang berbeda, hal ini bertujuan untuk mengetahui selisih jarak kedua koordinat pada *smartphone* dengan jarak sebenarnya. Dari 100 kali percobaan dengan 10 jarak yang berbeda-beda didapatkan hasil rata-rata data menggunakan grafik batang perbandingan kualitas GPS pada *smartphone* seperti ditunjukkan pada Gambar 15.

Dengan demikian, berdasarkan hasil data grafik diatas menunjukkan bahwa perbandingan kualitas GPS pada 3 *smartphone* yang berbeda dapat mempengaruhi selisih jarak kedua koordinat.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil data penelitian yang sudah dilakukan terhadap “Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis *Internet Of Thing* dengan NodeMCU V3 ESP8266”, maka didapatkan kesimpulan bahwa sistem dan alat dapat direalisasikan dan digunakan dengan baik dengan rata-rata waktu hasil respon pembacaan GPS sebesar 1,6909 detik, hasil respon relay sebesar 1,0558 detik, hasil respon *buzzer* sebesar 0,6332 detik, hasil respon sensor SW-420 terhadap notifikasi sebesar 1,972 detik, hasil respon koneksi antara alat dengan *smartphone* sebesar 2,2732 detik.

Tingkat efektivitas dari alat sudah efektif karena memiliki presentase presisi dan akurasi sebesar 100% dari 100 kali percobaan pengujian.

Saran

Saran untuk pengembangan selanjutnya yaitu membuat box lebih minimalis, Mengembangkan aplikasi lebih lanjut, Menambahkan camera pemantau yang berguna sebagai menfoto apabila kendaraan sedang dicuri sehingga dapat lebih memudahkan pemilik kendaraan untuk mengenali pelaku pencurian kendaraan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

APJII. (2017). Perilaku Pengguna Internet Indonesia 2017. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.

Dul, Yazid Muchlisin. (2011). "Implementasi Sistem Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan GPS dan GPRS Dengan Integrasi Googlemap" IJCCS, Vol.5 : 2, 2011.

Fredy, dkk. 2018. "Perancangan Sistem Monitoring Sepeda Motor Menggunakan Modul GPS Berbasis Android". E-Proceeding Of Engineering, Vol.5 : 3, 4178.

Hedges, Andrew. 2002. "Finding distances based on Latitude and Longitude", (Online), (<https://andrew.hedges.name/experiment/haversine/>, Diakses 8 Januari 2020).

Muchtar, Husnibes dan Firdaus, Bayu. 2017. "Perancangan Sistem Keamanan Tambahan Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Aplikasi Android Dengan Menggunakan Mikrokontroller". Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017. TE – 05.

S. D. S. P. d. Keamanan, Statistik Kriminal 2019 , Jakarta: Badan Pusat Statistik, Jakarta-Indonesia.

Sigit, A dan Yuita, A, S. 2018. *Implementasi Data Mining Menggunakan Weka*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

Sulistyanto, M. T., Nugraha, D. A., dkk. (2015). "Implementasi IoT (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang". SMARTICS Journal, 1(1), 20-23.

UNESA. 2000. Pedoman Penulisan Artikel Jurnal, Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya

Yusron, Achmad. 2017. "Bagaimana Perkembangan Teknologi Di Indonesia", (Online), (<https://teknonisme.com/bagaimana-perkembangan-teknologi-di-indonesia/>, Diakses 8 Januari 2020).